

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-39206

(P2002-39206A)

(43) 公開日 平成14年2月6日 (2002.2.6)

(51) IntCl⁷

識別記号

F I

テマコード (参考)

F 1 6 D 3/41

F 1 6 D 3/41

Z 3 J 1 0 1

J

F 1 6 C 33/32

F 1 6 C 33/32

33/62

33/62

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号

特願2000-218630 (P2000-218630)

(71) 出願人 390022806

日本ビストンリング株式会社

埼玉県さいたま市本町東五丁目12番10号

(22) 出願日

平成12年7月19日 (2000.7.19)

(72) 発明者 清水 剛

栃木県下都賀郡野木町野木1111番地 日本

ビストンリング株式会社栃木工場内

(74) 代理人 100099631

弁理士 小林 英一

Fターム (参考) 3J101 A4D2 BA10 BA7D EA06 FA08

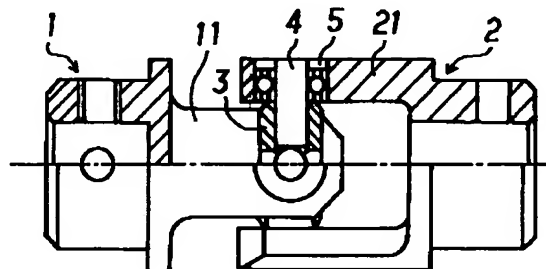
GA14 GA60

(54) 【発明の名称】 ユニバーサルジョイント

(57) 【要約】

【課題】 長期間にわたり正確に作動し、しかも防錆性に優れた小型のユニバーサルジョイントを提供する。

【解決手段】 駆動軸および被動軸の端部に取り付けられ、先端部で直径方向の相対する位置にピン孔を有する一対のヨークが固設された一対のハブと、互いに直角な4方向にピン孔を有し、ピン孔に打ち込まれるピンを介して一対のヨークに係合するブロック体を、表面にアルマイト処理が施されたアルミニウム合金製とし、ピン(4)をオーステナイト系ステンレス鋼製とし、ピンとピン孔の隙間に挿入するボールベアリングを、マルテンサイト系ステンレス鋼製とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 駆動軸および被動軸の端部に取り付けられ、先端部で直径方向の相対する位置にピン孔を有する一対のヨーク（11、21）が固設された一対のハブ（1、2）と、該一対のハブ（1、2）の中間で、かつ前記一対のヨーク（11、21）の間に挿入され、一平面内の互いに直角な4方向にピン孔を有し、該ピン孔に打ち込まれるピン（4）を介して前記一対のヨーク（11、21）に係合するブロック体（3）とからなる小型のユニバーサルジョイントであって、前記ピン（4）をステンレス鋼製ピンとするとともに、前記一対のヨーク（11、21）のピン孔と該ピン孔に打ち込まれる前記ピン（4）との隙間にステンレス鋼製ボールベアリング（5）が挿入固定されたことを特徴とする小型のユニバーサルジョイント。

【請求項2】 前記一対のハブ（1、2）および前記ブロック体（3）が、表面にアルマイト処理が施されたアルミニウム合金製であることを特徴とする請求項1に記載のユニバーサルジョイント。

【請求項3】 前記ステンレス鋼製ピンが、オーステナイト系ステンレス鋼製ピンであることを特徴とする請求項1または2に記載のユニバーサルジョイント。

【請求項4】 前記ステンレス鋼製ボールベアリング（5）がマルテンサイト系ステンレス鋼製であることを特徴とする請求項1ないし3のいずれかに記載のユニバーサルジョイント。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、駆動軸に取り付けられる軸継手に係り、とくに、防錆性を要求される食品製造機械用、あるいは医療機械用等の清潔性を要求される機械用として好適な、駆動軸と被動軸との折れ曲がりを許容して回転力を伝達する小型のユニバーサルジョイントに関する。

【0002】

【従来の技術】ユニバーサルジョイント（自在継手、自在軸継手ともいう）は、駆動軸に取り付けられる軸継手の一種で、駆動軸と被動軸とが軸継手を中心として折れ曲がった状態で回転力を伝達できることで知られ、自動車を始め各種産業機械の駆動部分にひろく使用されている。

【0003】従来より知られているユニバーサルジョイントの一例として、例えば、特開平3-74632号公報に記載された例の組み立てられた状態を図4に、軸方向に分離させた状態を図5に示す。1組のユニバーサルジョイントは、駆動軸および被動軸の端部に取り付けられる一対のハブ1、2と、ブロック体3を有する。ハブ1、2の先端部には、それぞれ直径方向に相対した位置に一対のヨーク11、21が固設される。また、ヨーク11、21にはピン4を打ち込むためのピン孔が設けられている。

【0004】一方、ブロック体3は、たとえば正方形の

板状体で、一平面内の互いに直角な4方向、すなわち板状体の4つの側面中央に半径方向のピン孔を有する。このブロック体3は、一対のハブ1、2の中間で、かつ一対のヨーク11、21間に挿入され、ピン孔に打ち込まれるピン4を介してそれぞれのヨーク11、21に係合する。ハブ1、2のヨーク11、21を互いに直角となるように配置し、ブロック体3をハブのヨーク間に挿入する。そして、ピン孔にピン4を打ち込んでブロック体3をヨーク11、11、21、21に結合することにより、ハブ1、2は4本のピン4で構成される直交軸に対してそれぞれ自由に回転でき、駆動軸と被動軸との折れ曲がりを許容しつつ、ハブ1～ブロック体3～ハブ2の間に回転力が伝達される。

【0005】大型のユニバーサルジョイントでは、ピン4に対するヨーク11、21の回転を円滑にするため、ヨーク11、21のピン孔とピン4の隙間にくろがり軸受を挿入するのが一般的である。例えば、実開昭55-35520号公報、実開昭57-35520号公報にはニードルローラベアリングを使用したユニバーサルジョイントが開示されている。くろがり軸受は摩擦係数が低く、効率がよいので大型のユニバーサルジョイントには好適である。

【0006】しかし、例えば、軸径が8～10mm程度の小型のユニバーサルジョイントでは、ミニチュアベアリング級の小型ニードルベアリングがないこと、またニードルベアリングは構造上軸方向のバックラッシュを吸収できないことなどの難点から、ニードルベアリングの採用は困難であった。このようなことから、従来の小型のユニバーサルジョイントでは図4、図5に示すように、くろがり軸受に代えてピン4の周囲にブッシュ6を挿入することが行われていた。ブッシュ6は、たとえば自己潤滑性のあるフッ素樹脂等の成形品、あるいは表面にフッ素樹脂等をライニングしたものが使用されていた。

【0007】しかし、これらのブッシュ6は、すべり面に自己潤滑性の樹脂、あるいは樹脂コーティングを施したものを使用しても、軸継手の使用に伴う回転および摺動により摩耗を生じるのが普通であり、軸方向、回転方向および半径方向に部材間の隙間によるガタが発生する。このガタは、精密機械等にあつてはたとえば逆転時のバックラッシュが増大する等の不調の原因となる。このため、ガタが発生した場合には、分解点検によりこれらブッシュ6を交換する必要がある、生産性が低下していた。このようなことから、部材間の隙間や、使用に伴うガタの発生を防止した小型ユニバーサルジョイントの開発が要望されていた。

【0008】このような要望に対し、例えば、特開平9-79281号公報には、ブロック体3に打ち込まれるピン4と、これに係合するヨークのピン孔との隙間に、ピン軸方向に予圧を付与してボールベアリングを挿入した小型のユニバーサルジョイントが提案されている。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】最近、食品製造機械、医療用機械等の小型化、高速化、精密化、軽量化にともない、小型のユニバーサルジョイントの適用が拡大している。食品製造機械、医療用機械等は、水分、あるいは塩分を含んだ水を使用する環境下で使用されるが、衛生上、錆等の発生を極端に嫌うため、防錆性に優れた小型のユニバーサルジョイントの使用が要望されている。

【0010】しかしながら、特開平9-79281号公報に記載された小型のユニバーサルジョイントは、アルミニウム、炭素鋼、軸受鋼等で製造されており、防錆性についてはなんの配慮もなされていない。このため、特開平9-79281号公報に記載された小型のユニバーサルジョイントを、食品製造機械、医療用機械等の錆等の発生を極端に嫌う用途に適用することは衛生上問題があり、防錆性を格段に向上した小型のユニバーサルジョイントが要望されていた。

【0011】本発明は、上記した従来技術の問題を有利に解決し、長期間にわたり正確に作動する性能を有し、しかも防錆性に優れた小型のユニバーサルジョイントを提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明者は、上記した課題を達成するために、小型のユニバーサルジョイントの防錆性向上について鋭意研究した。その結果、防錆性に優れ、かつ小型で軽量かつ高性能なユニバーサルジョイントとするためには、①ハブ、ブロック体を、軽量のアルミニウム合金製とし、表面にアルマイト処理を施すこと、②耐久性と防錆性を兼備することが要求されるピン、ボールベアリングをステンレス鋼製とすること、がよいことを知見した。

【0013】本発明は、上記した知見に基づき、さらに検討を加え完成したものである。すなわち、本発明は、駆動軸および被動軸の端部に取り付けられ、先端部で直径方向の相対する位置にピン孔を有する一対のヨーク(11、21)が固設された一対のハブ(1、2)と、該一対のハブ(1、2)の間で、かつ前記一対のヨーク(11、21)の間に挿入され、一平面内の互いに直角な4方向にピン孔を有し、該ピン孔に打ち込まれるピン(4)を介して前記一対のヨーク(11、21)に係合するブロック体(3)とからなる小型のユニバーサルジョイントであって、前記ピン(4)をステンレス鋼製ピンとするとともに、前記一対のヨーク(11、21)のピン孔と該ピン孔に打ち込まれる前記ピン(4)との隙間にステンレス鋼製ボールベアリング(5)が挿入固定されたことを特徴とする小型のユニバーサルジョイントであり、また、本発明では、前記一対のハブ(1、2)および前記ブロック体(3)を、表面にアルマイト処理が施されたアルミニウム合金製とすることが好ましく、また、本発明では、前記ステンレス鋼製ピンが、オーステナイト系ステンレス鋼製ピンであることが好ましく、また、本

発明では、前記ステンレス鋼製ボールベアリング(5)がマルテンサイト系ステンレス鋼製であることが好ましい。

【0014】

【発明の実施の形態】本発明の小型ユニバーサルジョイント構成の一例を図1に示す。図1は、小型のユニバーサルジョイントを一部断面で示した部分断面図である。1、2は駆動軸および被動軸に取り付けられるハブ、11、21はハブ1、2の先端部に固設されたそれぞれ一対のヨーク、3はブロック体である。なお、ハブ1、2とヨーク11、21はそれぞれ一体に構成されるのが好ましい。

【0015】本発明では、ハブ1、2(ヨーク11、21を含め)およびブロック体3はいずれもアルミニウム合金製とし、防錆性向上のために表面にアルマイト処理を施すのが好ましい。アルミニウム合金としては、Al-Cu-Mg-Si系(JIS 2017、2014、2024)、Al-Zn-Mg-Cu系合金(JIS 7075)等が好ましい。特に機械的強度(引張強さ、耐力等)が高いJIS 2017のT4処理材、または、JIS 7075のT6処理材が好ましい。

【0016】ハブ1、2(ヨーク11、21を含め)およびブロック体3の表面に施されるアルマイト処理は、アルミニウム合金表面に施す表面処理の一種であり、陽極酸化処理と封孔処理を施し、表面に緻密で硬質な酸化アルミニウム被膜を形成させる。この被膜により耐食性が顕著に向上する。なお、陽極酸化処理被膜は、多孔質であるため、沸騰水中あるいは加圧水蒸気中で、封孔処理を施すのがより好ましい。アルマイト処理による被膜の厚さは1~3 μ mとするのが好ましい。被膜の厚さが1 μ m未満では、十分な耐食性が付与できない。一方、被膜が3 μ mを超えて厚くなると、高い寸法精度を要求するハブ1、2の孔寸法が小さくなると共に、処理時間が長くなり、製造コストが上昇する。

【0017】ハブ1、2(ヨーク11、21を含め)およびブロック体3の材料としては、アルミニウム合金以外に、繊維強化プラスチック(FRP)が好ましい。FRPでは、強化材としてガラス繊維、炭素繊維、アラミド繊維、シリコンカーバイト、ボロン、アルミナ等のセラミック繊維がいずれも好適であり、マトリックスとしてポリエチレン(PE)、ポリフェニレンサルファイド(PPS)、ポリエーテルスルホン(PES)、ポリエーテルエーテルケトン(PEEK)、ナイロン66等のポリアミド(PA)、ポリアミドイミド(PAI)等の熱可塑性樹脂、あるいはポリエステル(UP)、エポキシ(EP)等の熱硬化性樹脂がいずれも好適である。なお、マトリックス中の強化材の含有量は25~50質量%とするのが好ましい。強化材の含有量が25質量%未満では、所望の強度が得られない。一方、50質量%を超えると、射出成形ができないという問題がある。また、ハブ1、2(ヨーク11、21を含め)およびブロック体3を、

ステンレス鋼製としても何ら問題はない。

【0018】4はピン、5はミニチュアベアリングとも呼ばれる小型のボールベアリング（ころがり軸受）である。ボールベアリング5は、ピン4とヨーク11、21のピン孔との隙間に挿入され、固定される。これにより、連結部分での摩擦抵抗が小さくなり、軸継手の動きが円滑になるとともに、摩耗の発生がなく長期にわたって正確な作動を行うことができるようになる。なお、ボールベアリングを装着する際には、「予圧」を付与し、軸方向の隙間を実質上なくすることが好ましい。ころがり軸受といえども微小ではあるが軸方向の隙間があるからである。

【0019】本発明のユニバーサルジョイントの組み立ては、たとえば一对のヨーク11の内側にブロック体3をセットし、ピン4をヨーク11、21のピン孔の外側からブロック体3のピン孔に圧入し、ヨーク11、21のピン孔の外側から前記ボールベアリング5がピン4とヨーク11、21のピン孔との隙間に入るように挿入すればよい。なお、ボールベアリング5は、ヨーク11、21のピン孔に接着剤により固定されるのが好ましいが、ボールベアリング5の固定方法はこれに限定されるものではない。接着以外のベアリングの固定手段としては、圧入する方法や、スナップリング、くさびを使用する方法が考えられる。また、ピンの先端部分にねじを形成し平ワッシャと丸ナットで締めつける方法でもよく、またこれらを併用してもよい。

【0020】本発明では、ピン4、ボールベアリング5をステンレス鋼製とする。ピン4は、防錆性、入手性、加工性の観点からオーステナイト系ステンレス鋼製とするのが好ましい。オーステナイト系ステンレス鋼としては、SUS 301、SUS 303等が好適である。一方、ボールベアリング5は、強度、耐摩耗性、生産実績の観点からステンレス鋼のなかでもマルテンサイト系ステンレス鋼製とするのが好ましい。ボールベアリング5では、内輪、外輪、鋼球いずれもマルテンサイト系ステンレス鋼製とするのが好ましい。マルテンサイト系ステンレス鋼としては、SUS 420J2、SUS 420F、SUS 440A、SUS 440B、SUS 440C、SUS 440F等が好適である。特にボールベアリングとして量産実績のあるSUS 440Cが好ましい。

【0021】ピン4、ボールベアリング5を上記したようなステンレス鋼製とすることにより、軸継手としての特性を満足することはもちろん、錆の発生も防止でき、食品製造機械等のユニバーサルジョイントとして使用しても、性能上はもちろん衛生上もなんら問題はない。なお、ZZ型と呼ばれる両面シール形式でグリース封入タイプのボールベアリングを使用すれば給油することなく長期にわたって使用できる。

【0022】本発明の小型ユニバーサルジョイントの寸法の一例を示すと、ハブ部の軸径8mm、ヨーク部の最大径20mmという小型のユニバーサルジョイントである。な

お、挿入されるボールベアリングの内径は3mm、外径7mmである。また、ボールベアリング5は、図2に示するような外輪に段付き部を設けた特殊なボールベアリング51を使用してもよい。

【0023】

【実施例】表1に示す材料でハブ（ヨークを含む）1、2、ブロック体3を製作し、表1に示す材料製のピン4、ボールベアリング5を用いて、ハブ（ヨークを含む）1、2とブロック体3に係合し、図1に示す形状（ヨーク部の最大径20mm）の小型ユニバーサルジョイントとした。なお、一部の比較例では、ボールベアリングに代えて、ポリテトラフルオロエチレン（PTFE）製ドライブブッシュを使用した。

【0024】これら小型ユニバーサルジョイントを、温度：50℃、相対湿度：90%以上に調整した雰囲気中に設置した単体耐久試験機にセットし、耐久試験を実施した。耐久試験は、負荷として、小型ユニバーサルジョイントの被動軸側に円盤状錘（慣性モーメント： $1.376 \times 10^{-4} \text{kgm}^2$ ）をセットし、偏角（駆動軸と被動軸とのなす角）：30°と一定にして、駆動軸を介して回転させた。なお、耐久試験では、回転速さを、図1に示すような運転パターンを1サイクルとして変化し、 1×10^7 回転繰り返した。回転速さの符号は、プラスが正転、マイナス（-）が逆転を表す。

【0025】耐久性の評価として、試験後、各部材の錆の発生状況を肉眼で観察し、表面積で1/4以上の発錆が認められる場合を錆発生とした。また、試験後の各部の寸法を調査し、試験前に比べ10%以上の寸法変化（いわゆるガタ）がある場合を変化あり（いわゆるガタあり）とした。これらの結果を表1に示す。

【0026】

【表1】

IT No	部 材 材 質			単 体 耐 久 試 験 結 果				備 考
	ハブ (ヨーク)	ブロック体	ピン	ハブ (ヨーク)	ブロック体	ピン	ボールベアリング	
1	Al合金 (JIS 2017) 7471 処理		SUS 301	軸受鋼 SUS 440C	軸受鋼 SUS 440C	軸受鋼 SUS 440C	軸受鋼 SUS 440C	本発明例
2	40%PPS 繊維強化PPS樹脂		SUS 301	軸受鋼 SUS 440C	軸受鋼 SUS 440C	軸受鋼 SUS 440C	軸受鋼 SUS 440C	本発明例
3	炭素鋼S45C		軸受鋼 SUJ 2	軸受鋼 SUJ 2	軸受鋼 SUJ 2	軸受鋼 SUJ 2	軸受鋼 SUJ 2	比較例
4	炭素鋼S45C		軸受鋼 SUJ 2	PTFE 樹脂 ZrO ₂	PTFE 樹脂 ZrO ₂	PTFE 樹脂 ZrO ₂	PTFE 樹脂 ZrO ₂	比較例

PPS: ポリフェニレンスルフィド
PTFE: フッ素樹脂

【0027】本発明例では、いずれも部材の寸法変化もなく、耐久性に優れ、さらに錆の発生もなく防錆性に優れた小型ユニバーサルジョイントとなっている。一方、本発明の範囲を外れる比較例では、錆の発生が認められ、一部の部材に寸法変化が発生しガタが発生したり、連結部分の摩擦抵抗が大きくなったりしている。

【0028】

【発明の効果】本発明によれば、長期にわたってガタがなく正確に作動し、湿気や塩分を含み錆の発生しやすい環境下でも、防錆性に優れた小型のユニバーサルジョイントを製造でき、錆を極端に嫌う食品製造機械、医療用機械等の軸継手として、小型ユニバーサルジョイントの用途を拡大でき、産業上格段の効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のユニバーサルジョイントの一例を示す、部分断面図である。

【図2】本発明のユニバーサルジョイントの一例を示す、部分断面図である。

【図3】単体耐久試験の運転パターンを示すグラフである。

【図4】従来のユニバーサルジョイントの一例を示す部分断面図である。

【図5】従来のユニバーサルジョイントを分解状態で示した斜視図である。

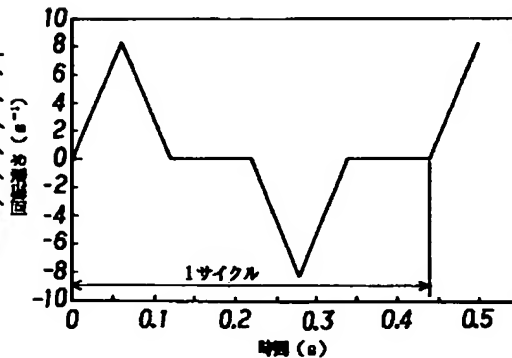
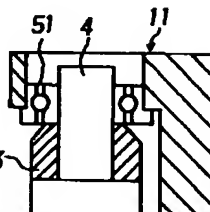
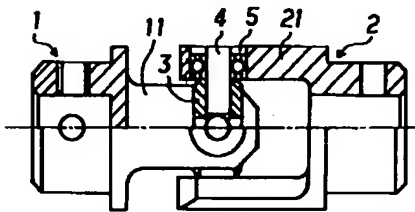
【符号の説明】

- 1、2 ハブ
- 3 ブロック体
- 4 ピン
- 5、51 ボールベアリング
- 6 プッシュ
- 11、21 ヨーク

【図1】

【図2】

【図3】



\~15~

PAT-NO: JP02002039206A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2002039206 A

TITLE: UNIVERSAL JOINT

PUBN-DATE: February 6, 2002

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
SHIMIZU, TAKESHI	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
NIPPON PISTON RING CO LTD	N/A

APPL-NO: JP2000218630

APPL-DATE: July 19, 2000

INT-CL (IPC): F16D003/41, F16C033/32 , F16C033/62

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a small universal joint with excellent rust prevention, capable of correctly operating over a long period.

SOLUTION: A pair of hubs is disposed at the ends of a driving shaft and a driven shaft, and has a pair of yokes fixedly disposed to the hubs and having pin holes disposed at the tip portions of the yokes and at relative positions with each other in a diameter direction. Block members have pin holes in four directions mutually perpendicular, and engages to the pair of yokes through pins knocked into the pin holes. The pair of hubs and the block members are made of an aluminum alloy and subjected to almite treatment to the surfaces thereof. The pin 4 is made of austenitic stainless steel. A ball bearing inserted in a gap between the pin and the pinhole is made of martensitic stainless steel.

COPYRIGHT: (C)2002,JPO

This Page is inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLORED OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REPERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images
problems checked, please do not report the
problems to the IFW Image Problem Mailbox**